

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-232375

(P2002-232375A)

(43) 公開日 平成14年8月16日 (2002.8.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 H 5/00		H 0 4 H 5/00	A 5 K 0 6 8 B
G 1 0 K 15/02		G 1 0 K 15/02	
H 0 4 S 3/00		H 0 4 S 3/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-21331(P2001-21331)

(22) 出願日 平成13年1月30日 (2001.1.30)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者 市村 元

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100086841

弁理士 脇 篤夫 (外 1 名)

F ターム (参考) 5K068 AA08 BA02 BC02 BC08 CB01

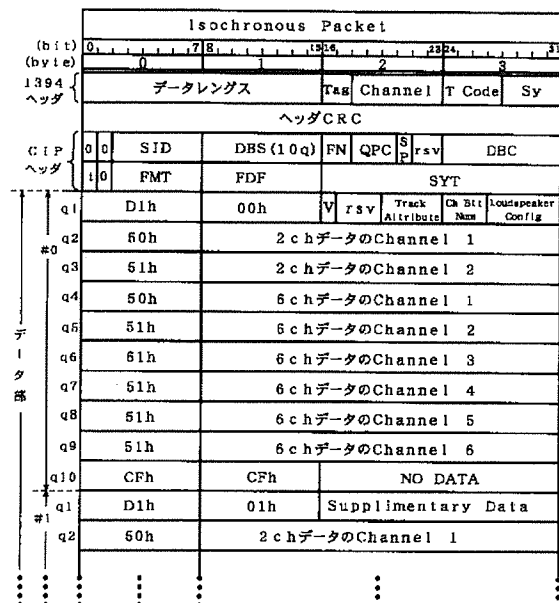
CB07

(54) 【発明の名称】 データ送信装置、データ受信装置、データ送信方法、データ受信方法、伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 複数群のデータの適切な同時伝送

【解決手段】 例えば一つの音楽データについて 2 チャネルデータと 6 チャネルデータなどの、同期した複数のデータ群の各チャネルデータを一つのブロック内に配するブロック化処理を行うことで、一つの伝送系で複数のデータ群を同時に伝送するとともに、各ブロック内での各データ群の各チャネルデータを識別できる識別情報を含むようにすることで、受信側で、伝送されてきた各データ群や各チャネルデータを明確に区別できるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタルデータをブロック化して所定の伝送フォーマットで送出するデータ送信装置において、それぞれが1又は複数のチャンネルで構成されるデータ群として、同期した複数のデータ群の各チャンネルデータを一のブロック内に配するブロック化処理をしたうえで上記伝送フォーマットに合致した送信データストリームを生成するとともに、当該送信データストリーム内には、各ブロック内で各データ群の各チャンネルデータを識別できる識別情報が含まれているようにする伝送データ生成手段と、
上記伝送データ生成手段で生成された送信データストリームを送出する送出手段と、
を備えたことを特徴とするデータ送信装置。

【請求項2】 上記識別情報は、ブロックサイズ情報及びブロック内に配される各チャンネルデータに付加されるラベル情報であることを特徴とする請求項1に記載のデータ送信装置。

【請求項3】 デジタルデータのブロック化を含む所定の伝送フォーマットで伝送されてきたデータストリームを受信する受信手段と、
上記受信手段により受信されたデータストリームを構成するブロックデータから、当該データストリームに含まれる識別情報に基づいて、それぞれが1又は複数のチャンネルで構成されるデータ群としての同期した複数のデータ群の各チャンネルデータを判別し、必要なデータ群の各チャンネルデータを抽出する受信データ処理手段と、
を備えたことを特徴とするデータ受信装置。

【請求項4】 上記受信データ処理手段は、上記識別情報として、ブロックサイズ情報及びブロック内に配される各チャンネルデータに付加されるラベル情報に基づいて、複数のデータ群の各チャンネルデータを判別することを特徴とする請求項3に記載のデータ受信装置。

【請求項5】 それぞれが1又は複数のチャンネルで構成されるデータ群として、同期した複数のデータ群の各チャンネルデータを一のブロック内に配するブロック化処理を行うとともに、各ブロック内での各データ群の各チャンネルデータを識別できる識別情報を含むようにして、所定の伝送フォーマットに合致した送信データストリームを生成し、送出することを特徴とするデータ送信方法。

【請求項6】 受信された所定の伝送フォーマットのデータストリームを構成するブロックデータから、当該データストリームに含まれる識別情報に基づいて、それぞれが1又は複数のチャンネルで構成されるデータ群としての同期した複数のデータ群の各チャンネルデータを判別し、必要なデータ群の各チャンネルデータを抽出することを特徴とするデータ受信方法。

【請求項7】 デジタルデータをブロック化して所定の伝送フォーマットで送出するデータ送信装置と、伝送されてきたデジタルデータを受信するデータ受信装置から

成る伝送システムにおいて、

上記データ送信装置は、
それぞれが1又は複数のチャンネルで構成されるデータ群として、同期した複数のデータ群の各チャンネルデータを一のブロック内に配するブロック化処理をしたうえで上記伝送フォーマットに合致した送信データストリームを生成するとともに、当該送信データストリーム内には、各ブロック内で各データ群の各チャンネルデータを識別できる識別情報が含まれているようにする伝送データ生成手段と、

上記伝送データ生成手段で生成された送信データストリームを送出する送出手段と、
を備え、

上記データ受信装置は、
上記伝送フォーマットで伝送されてきたデータストリームを受信する受信手段と、
上記受信手段により受信されたデータストリームを構成するブロックデータから、当該データストリームに含まれる識別情報に基づいて、それぞれが1又は複数のチャンネルで構成されるデータ群としての同期した複数のデータ群の各チャンネルデータを判別し、必要なデータ群の各チャンネルデータを抽出する受信データ処理手段と、
を備えたことを特徴とする伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はデジタルデータをブロック化して所定の伝送フォーマットで伝送する伝送システム、及びデータの伝送にかかるデータ送信装置、データ受信装置、データ送信方法、データ受信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えばオーディオデータについていえば、L、Rの2チャンネルデータとすることが主流であるが、近年、3チャンネル、4チャンネル、或いはそれ以上のチャンネルのオーディオデータについても広く実施されている。或る装置もしくは回路部から伝送するオーディオデータのチャンネル数は、スピーカシステムを含めた伝送先の装置もしくは回路部としてのオーディオシステムにあわせて設定される。例えば6チャンネルスピーカシステムを有するオーディオ再生装置に対しては、6チャンネルのオーディオデータが伝送される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、一般的に、オーディオデータソースとなる送信側の機器から受信側の機器に対してオーディオデータを伝送しようとするときは、必ずしも受信側のチャンネル数に合わせる訳にはいかない場合もある。例えば複数の受信側機器に対してオーディオデータを送信する場合は、各受信側の機器の再生チャンネル数が同じであるとは限らない。また例えば6チャンネルスピーカシステムを有する受信側のオーディオ

再生機器を考えた場合でも、そのオーディオ再生機器のユーザーがヘッドホンを用いて再生音を聞く場合はヘッドホンに対して2チャンネル出力を行うことになる。これらのことから、例えば或る音楽データを伝送する場合に、複数群のオーディオチャンネルデータを同時に送信したいという場合がある。例えば1つの音楽データとして、2チャンネルデータと6チャンネルデータを同時に送信し、受信機器側の都合に合わせて選択できるようにするものである。

【0004】このため複数系統の伝送路を形成して、それぞれの伝送路で或る一群のチャンネルデータを伝送することが考えられるが、伝送路が複数系統となることはシステムの煩雑化を招くため好ましくない。なお、本明細書では説明上、「群」又は「データ群」という言葉は、全チャンネルを含めたデータという意味で使用している。例えば6チャンネルオーディオデータの場合は、その6チャンネルの各オーディオデータをまとめて一つのデータ群、2チャンネルオーディオデータの場合は、その2チャンネルの各オーディオデータをまとめて一つのデータ群と呼ぶこととする。従って例えば2チャンネルデータと6チャンネルデータを同時に送信する場合などは、2つのデータ群を同時に送信するという表現を用いる。

【0005】一方、2つ以上のデータ群を一の伝送路で同時に伝送することを考えると、各データ群の区別や、各データ群内でのチャンネルの区別が受信側で明確になされなければならない。従来の伝送方式では、そのような区別を明確とすることはできなかった。

【0006】

【課題を解決するための手段】そこで本発明はこのような状況に鑑みて、デジタルデータをブロック化して所定の伝送フォーマットにより一つの伝送路で伝送する場合に、複数群のデータを同時に伝送し、しかも伝送先の機器において各データ群や各チャンネルデータを明確に区別できるようにすることを目的とする。

【0007】このため本発明では、デジタルデータをブロック化して所定の伝送フォーマットで送出するデータ送信装置において、それぞれが1又は複数のチャンネルで構成されるデータ群として、同期した複数のデータ群の各チャンネルデータを一のブロック内に配するブロック化処理をしたうえで上記伝送フォーマットに合致した送信データストリームを生成するとともに、当該送信データストリーム内には、各ブロック内で各データ群の各チャンネルデータを識別できる識別情報が含まれているようにする伝送データ生成手段と、上記伝送データ生成手段で生成された送信データストリームを送出する送出手段とを備える。ここで上記識別情報は、ブロックサイズ情報及びブロック内に配される各チャンネルデータに付加されるラベル情報であるとする。

【0008】また本発明の、伝送先（伝送データの受信側）となるデータ受信装置は、デジタルデータのブロッ

ク化を含む所定の伝送フォーマットで伝送されてきたデータストリームを受信する受信手段と、上記受信手段により受信されたデータストリームを構成するブロックデータから、当該データストリームに含まれる識別情報に基づいて、それぞれが1又は複数のチャンネルで構成されるデータ群としての同期した複数のデータ群の各チャンネルデータを判別し、必要なデータ群の各チャンネルデータを抽出する受信データ処理手段とを備える。ここで上記受信データ処理手段は、上記識別情報として、ブロックサイズ情報及びブロック内に配される各チャンネルデータに付加されるラベル情報に基づいて、複数のデータ群の各チャンネルデータを判別する。

【0009】また本発明は、上記構成のデータ送信装置、データ受信装置により伝送システムを構成する。

【0010】本発明のデータ送信方法は、それぞれが1又は複数のチャンネルで構成されるデータ群として、同期した複数のデータ群の各チャンネルデータを一のブロック内に配するブロック化処理を行うとともに、各ブロック内での各データ群の各チャンネルデータを識別できる識別情報を含むようにして、所定の伝送フォーマットに合致した送信データストリームを生成し、送出する。本発明のデータ受信方法は、受信された所定の伝送フォーマットのデータストリームを構成するブロックデータから、当該データストリームに含まれる識別情報に基づいて、それぞれが1又は複数のチャンネルで構成されるデータ群としての同期した複数のデータ群の各チャンネルデータを判別し、必要なデータ群の各チャンネルデータを抽出する。

【0011】即ち本発明では、同期した複数のデータ群の各チャンネルデータを一のブロック内に配するブロック化処理を行うことで、一つの伝送系で複数のデータ群、例えば一つの音楽データについて、2チャンネルデータと6チャンネルデータなどを、同時に伝送するようにする。そして、各ブロック内での各データ群の各チャンネルデータを識別できる識別情報を含むようにすることで、受信側で、伝送されてきた各データ群や各チャンネルデータを明確に区別できるようにする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を次の順に説明する。なお実施の形態ではIEEE1394の伝送フォーマットでオーディオデータを伝送するデータ送信装置とデータ受信装置の例を説明する。

1. IEEE1394の伝送フォーマット
2. 実施の形態の伝送方式
3. 送信装置及び受信装置

【0013】1. IEEE1394の伝送フォーマット
まずIEEE1394による伝送フォーマットについて説明する。IEEE1394方式でのデータ伝送では、例えば図1(a)に示すように、所定の通信サイクル（例えば125μsec）毎に時分割多重によって行わ

れる。そして、この信号の伝送は、サイクルマスタと呼ばれる機器（IEEE1394バス上の任意の1台の機器）が通信サイクルの開始時であることを示すサイクルスタートパケットCSPをバス上へ送出することにより開始される。なお、サイクルマスタは、バスを構成するケーブルに各機器を接続したとき等に、IEEE1394で規定する手順により自動的に決定される。

【0014】1通信サイクル中における通信の形態は、ビデオデータやオーディオデータなどのリアルタイム性を必要とするデータを伝送するアイソクロナス伝送（Iso）と、制御コマンドや補助的なデータなどを確実に伝送するアシンクロナス伝送（Asy）の2種類の伝送が行われる。各通信サイクル中では、アイソクロナス伝送用のアイソクロナスパケットIsoが、アシンクロナス伝送用のアシンクロナスパケットAsyより先に伝送される。アイソクロナスパケットIsoの通信が終了した後、次のサイクルスタートパケットCSPまでの期間が、アシンクロナスパケットAsyの伝送に使用される。従って、アシンクロナスパケットAsyが伝送できる期間は、そのときのアイソクロナスパケットIsoの伝送チャンネル数により変化する。また、アイソクロナスパケットIsoは、1通信サイクル毎に予約した帯域（チャンネル数）が確保される伝送方式であるが、受信側からの確認は行わない。アシンクロナスパケットAsyで伝送する場合には、受信側からアックノリッジメント（Ack）のデータを返送させて、伝送状態を確認しながら確実に伝送させる。

【0015】図1（b）に、CIP（Common Isochronous Packet）の構造を示す。つまり、図1（a）に示したアイソクロナスパケットIsoのデータ構造である。例えば、後述する1ビットデジタルオーディオデータ等の伝送の際には、IEEE1394通信においては、アイソクロナス通信によりデータの送受信が行われる。つまり、リアルタイム性が維持されるだけのデータ量をこのアイソクロナスパケットに格納して、1アイソクロナスサイクル毎に順次送信するものである。

【0016】アイソクロナスパケットは、図1（b）のように、1394パケットヘッダ、ヘッダCRC、CIPヘッダ、データ部、データCRCから成る。このCIP構造として、例えばSACD（Super Audio CD）方式の2チャンネルの1ビットデジタルオーディオデータの伝送に用いる場合における具体例を図2に示している。

【0017】図2では、横方向に32ビット（4バイト）を示しているが、その1行分のデータ、つまり32ビットが1カドレット（quallet）と呼ばれる。CIPの先頭32ビット（1カドレット）は、1394パケットヘッダとされている。1394パケットヘッダにおいては、16ビットのデータレングス（data_Leng th）、2ビットのタグ（tag）、6ビットのチャンネル（channel）、4ビットのタイムコー

ド（t code）、4ビットのシンク（sy）が配される。データレングス（data_Leng th）は、当該アイソクロナスパケット全体のデータ長を示している。また6ビットのチャンネル（channel）は伝送チャンネルを示すものであり、後述するオーディオデータのチャンネルに相当するものではない。

【0018】そして、1394パケットヘッダに続く1カドレットの領域はヘッダCRCが格納される。

【0019】ヘッダCRCに続く2カドレットの領域がCIPヘッダとなる。CIPヘッダの上位カドレットの先頭2バイトには、それぞれ‘0’‘0’が格納され、続く6ビットの領域はSID（送信ノード番号）を示す。SIDに続く8ビットの領域はDBS（データブロックサイズ）であり、データブロックのサイズ（パケット化の単位データ量）が示される。つまり、後述するデータ部はn+1個のデータブロックにより構成されるが、その一つのデータブロックのサイズが例えばカドレット数で示される。続いては、FN（2ビット）、QPC（3ビット）の領域が設定されており、FNにはパケット化する際に分割した数が示され、QPCには分割するために追加したカドレット数が示される。SP（1ビット）にはソースパケットのヘッダのフラグが示され、DBCにはパケットの欠落を検出するカウンタの値が格納される。なお、図中「rs v」はリザーブ、つまり未定義の領域を示している。

【0020】CIPヘッダの下位カドレットの先頭2バイトにはそれぞれ‘1’‘0’が格納される。そして、これに続いてFMT（6ビット）、FDF（8ビット）、SYT（16ビット）の領域が設けられる。FMTには信号フォーマット（伝送フォーマット）が示され、ここに示される値によって、当該CIPに格納されるデータ種類（データフォーマット）が識別可能となる。具体的には、MPEGストリームデータ、Audioストリームデータ、デジタルビデオカメラ（DV）ストリームデータ等の識別が可能になる。FDFは、フォーマット依存フィールドであり、上記FMTにより分類されたデータフォーマットについて更に細分化した分類を示す領域とされる。オーディオに関するデータであれば、例えばリニアオーディオデータであるのか、MIDIデータであるのかといった識別が可能になる。例えば1ビットデジタルオーディオデータであれば、先ずFMTによりAudioストリームデータの範疇にあるデータであることが示され、FDFに規定に従った特定の値が格納されることで、そのAudioストリームデータは1ビットデジタルオーディオデータであることが示される。SYTは、フレーム同期用のタイムスタンプが示される。

【0021】このようなCIPヘッダに続いては、FMT、FDFによって示されるデータが、データ部としてのn+1個のデータブロック（ブロック#0～#n）の

シーケンスによって格納される。FMT, FDFにより1ビットデジタルオーディオデータであることが示される場合には、このデータブロックとしての領域に1ビットデジタルオーディオデータが格納される。そして、データブロックに続いて最後にデータCRCが配置される。

【0022】この図3では、データ部にSACD方式の2チャンネルの1ビットデジタルオーディオデータが配されている例を示している。これは、IEEE1394バスによるデータ伝送について適用できるAM824と呼ばれる伝送プロトコルに基づいた例であり、その場合において1ビットデジタルオーディオデータとして2チャンネルのオーディオデータを伝送する場合の packets 構造例である。

【0023】上述のように32ビット(4バイト)を1カドレット(Quadlet)と呼ぶと、この1ビットデジタルオーディオデータとしての2チャンネルデータの場合、4カドレット(q1~q4)で1つのブロック(データブロック)が形成され、このブロックが連続するものとなる。なお、このため上記DBS(データブロックサイズ)には、4カドレットと記述されることになる。

【0024】各カドレットにおける先頭のバイト(バイト0)は、ラベルとされている。ラベルとは、そのカドレットに配されるデータの識別情報となる。ラベルとしての値及び意味を図3に示す。図示するようにラベル値に対して各種の意味が定義されており、例えばラベル値40h~4Fhは、DVD(Digital Versatile Disc)システムで採用されているマルチビットリニアオーディオデータに対応するものとされる。なお、「h」を付した数値は16進表記のものである。またラベル値50h~57hは、1ビットデジタルオーディオデータに対応する値、ラベル値58h~5Fhは、エンコードされた1ビットデジタルオーディオデータに対応する値、ラベル値80h~83hはMIDIデータに対応する値とされる。さらにC0h~EFhはアンシラリーデータ(Ancillary Data; 補助データ)を意味するなど、ラベル値は識別情報として機能するために各種定義されている。

【0025】各ラベル値についての詳細な定義の説明は本発明と直接関係がないため説明を省略するが、図2に示した値についてのみ述べると次のようになる。

【0026】図2においてブロック#0の第1カドレットq1をみると、ラベル値は「D1h」とされている。従って第1カドレットq1はアンシラリーデータが記述されるものと提示されていることになり、さらにこの場合バイト1はサブラベルとされて「00h」とされている。このときバイト2、バイト3が実際の補助データ内容となるが、ここではバリディティフラグ(Validity Flag)V、コピーコントロール情報(Track Attribute)、チャンネル数(Ch Bit Num)、スピーカ配置情報(Loudspeaker Config)が記述される。

【0027】第2カドレットq2ではラベル値は「50h」とされる。ラベル値50h~57hは、1ビットデジタルオーディオデータに対応する値であるが、「50h」は、マルチチャンネルのデータを配したブロックの最初のデータであることを示す。また第3カドレットq3ではラベル値は「51h」とされる。「51h」は、マルチチャンネルのデータを配したブロックの2番目以降のデータであることを示す。従って、第2、第3カドレット(q2、q3)では、チャンネル1、チャンネル2の2チャンネルの1ビットデジタルオーディオデータが配されていることが示されるものとなる。各チャンネルのデータはバイト1~バイト3の3バイトで記述される。

【0028】第4カドレットq4では、ラベル値は「CFh」とされている。これはアンシラリーデータの範疇であるが、「CFh」は特に無効データ(NO DATA)を示す値として定義されている。またバイト1はサブラベルとして無効データの内容を示す値とされており、この例では「CFh」とされている。そしてこのときバイト2、バイト3が無効データにより充填される。

【0029】なお、このように無効データを配するカドレットが設けられるのは、一つのデータブロックが偶数個のカドレットで構成されるという規定を満たすためである。この例の場合は有効なデータを配したカドレットが3つであるため、無効データのカドレットを追加している。従って有効なデータを配したカドレットが偶数個である場合は、無効データのカドレットを追加する必要はない。

【0030】ブロック#1の第1カドレットq1では、ラベル値は「D1h」とされている。従って第1カドレットq1はアンシラリーデータが記述されるものと提示されていることになり、さらにこの場合バイト1はサブラベルとされて「01h」とされている。このときはバイト2、バイト3の補助データ内容は、サブリメンタリデータとされる。第2~第4カドレットはブロック#0と同様である。

【0031】このように各ブロックが構成されて、アイソクロナスパケットIsoにおけるデータ部が形成される。

【0032】ところで、図2はSACD方式の1ビットデジタルオーディオデータの伝送の場合についての例を示したものであるが、より一般的なデジタルオーディオアプリケーションに基づく伝送、例えばA/D変換器、D/A変換器、デジタルミキサーなどの機器或いは回路部間での伝送を考える場合は、アイソクロナスパケットの構造は図4のようになる。つまり、一般的に2チャンネルデータについて考えると、データ部を構成する各ブロック(#0~#n)には、アンシラリーデータを設けないものとなり、即ち図4に示すように2チャンネルのオーディオデータの場合は、各ブロックは2カドレットで構成

される。

【0033】つまり第1カドレットq1ではブロックの先頭データであるためラベル値は「50h」とされ、例えば1ビットデジタルオーディオデータとしてのチャンネル1のデータが配される。また第2カドレットq2ではブロックの2番目以降のデータであるためラベル値は「51h」とされ、1ビットデジタルオーディオデータとしてのチャンネル2のデータが配される。このような場合は、上述したDBS（データブロックサイズ）には、2カドレットと記述されることになる。

【0034】2. 実施の形態の伝送方式

以上のようなIEEE1394による伝送フォーマットにおいて実施の形態としての伝送方式の例を説明する。つまり、それぞれが1又は複数のチャンネルで構成されるデータ群として、同期した複数のデータ群の各チャンネルデータを一のブロック内に配するブロック化処理をする場合の例である。また各ブロック内で各データ群の各チャンネルデータを識別できる識別情報として、ブロックサイズ情報及びブロック内に配される各チャンネルデータに付加されるラベル情報を用いる例である。

【0035】図5により、上記図2で説明したSACD方式の1ビットデジタルオーディオデータの伝送の場合に、2チャンネルデータとしてのデータ群と、6チャンネルデータとしてのデータ群を同一ブロック内に配してアイソクロナスパケットを構成する例を説明する。2チャンネルデータ群と、6チャンネルデータ群は、例えば同一の音楽データなどとして時間的に同期するものである。図5において1394ヘッダ、CIPヘッダの構成は、当然ながら上述したとおりとなる。

【0036】そしてこの場合、1つのデータブロックは10カドレットで構成される。従ってCIPヘッダにおけるDBS（データブロックサイズ）では10カドレットと記述される。

【0037】ブロック#0についてみると、第1カドレットq1は、ラベルがD1h、サブラベルが00hとされて、バイト2、バイト3の2バイトでアンシラリデータが記述される。図2で説明したように、バイト2、バイト3の補助データ内容としては、コピーコントロール情報、チャンネル数、スピーカ配置情報等が記述される。

【0038】そして第2カドレットq2ではラベル値は「50h」とされる。そしてバイト1、バイト2、バイト3の3バイトで、2チャンネルの1ビットデジタルオーディオデータとしてのチャンネル1のデータが配される。また第3カドレットq3ではラベル値は「51h」とされる。そしてバイト1、バイト2、バイト3の3バイトで、2チャンネルの1ビットデジタルオーディオデータとしてのチャンネル2のデータが配される。

【0039】第4カドレットq4ではラベル値は「50h」とされ、バイト1、バイト2、バイト3の3バイトで、6チャンネルの1ビットデジタルオーディオデータと

してのチャンネル1のデータが配される。第5カドレットq5ではラベル値は「51h」とされ、バイト1、バイト2、バイト3の3バイトで、6チャンネルの1ビットデジタルオーディオデータとしてのチャンネル2のデータが配される。さらに第6カドレットq6～第9カドレットq9でも、ラベル値はそれぞれ「51h」とされ、6チャンネルの1ビットデジタルオーディオデータとしてのチャンネル3～チャンネル6のデータがそれぞれ配される。

【0040】第10カドレットq10では、ラベル値は「CFh」とされ、無効データ（NODATA）のカドレットとされる。

【0041】ブロック#1以降の各ブロックについては、図示を省略しているが、例えば第1カドレットq1がアンシラリデータやサプリメンタリデータなどの所要の補助的なデータに用いられるか、或いは無効データカドレットとされるかなどの違いはあるが、第2、第3カドレット（q2、q3）に2チャンネルデータが配され、第4～第9カドレット（q1～q9）に6チャンネルデータが配されることは同様となる。

【0042】このようなブロック構成により、同期した複数のデータ群の各チャンネルデータを一のブロック内に配することができ、つまり一つの伝送系で複数群のデータ伝送が可能となる。そしてさらに、受信側においてはデータブロックDBSとラベル「50h」「51h」により、特別な識別情報を新たに付加しなくとも、各データ群及び各データ群の各チャンネルを明確に識別できる。つまりラベル「50h」はブロック内のチャンネルデータの先頭であるため、ラベル「50h」により、各チャンネルデータ群の先頭カドレットを識別できる。そしてデータブロックサイズDBS＝10カドレットから1ブロックの範囲がわかるため、ラベル「50h」「51h」のカドレットを抽出していくことで、2チャンネルデータ群と6チャンネルデータ群を明確に分離できる。

【0043】ところで、上記図4のようにより一般的なデジタルデータ伝送の場合で考えると、例えば2チャンネルデータとしてのデータ群と6チャンネルデータとしてのデータ群を同一ブロック内に配してアイソクロナスパケットを構成する場合は図6のようにすればよい。

【0044】即ち第1カドレットq1ではラベル値は「50h」とし、2チャンネルの1ビットデジタルオーディオデータとしてのチャンネル1のデータを配する。第2カドレットq2ではラベル値は「51h」とし、2チャンネルの1ビットデジタルオーディオデータとしてのチャンネル2のデータを配する。

【0045】さらに第3カドレットq3ではラベル値は「50h」とし、6チャンネルの1ビットデジタルオーディオデータとしてのチャンネル1のデータを配する。第4カドレットq4～第8カドレットq8では、ラベル値はそれぞれ「51h」とし、6チャンネルの1ビットデジタルオーディオデータとしてのチャンネル2～チャンネル6の

データをそれぞれ配する。

【0046】この場合、1ブロックは8カドレットで構成されることになり、CIPヘッダのデータブロックサイズDBS=8カドレットとされる。この例の場合も、上記図5と同様に、データブロックサイズDBSの値と、ラベル「50h」「51h」により、2チャンネルデータ群と6チャンネルデータ群を明確に識別し、分離できる。

【0047】1つのブロック内に複数群のデータを配する具体例は、更に多様に考えられ、図7(a)(b)に2つの例を示す。なお図7(a)(b)は1つのブロック内の構造のみを示している。アイソクロナスパケット全体の構造としては上述した各例と同様である。

【0048】図7(a)は、モノラルオーディオデータと3チャンネルオーディオデータを伝送する場合である。この場合、1ブロックは4カドレットで構成され、CIPヘッダではDBS=4カドレットとされる。そして第1カドレットq1は、ラベル「50h」でモノラルデータとしてのチャンネルデータが配される。第2カドレットq2は、ラベル「50h」で3チャンネルデータとしてのチャンネル1のデータが配される。第3、第4カドレット(q3, q4)は、それぞれラベル「51h」で3チャンネルデータとしてのチャンネル2、チャンネル3のデータが配される。

【0049】図7(b)は、3つのデータ群を同時に伝送する例である。この場合、或る音楽データについての、2チャンネルデータ群、3チャンネルデータ群、5チャンネルデータ群を、1つのブロック内に配するようにしている。

【0050】この場合、1ブロックは10カドレットで構成され、CIPヘッダではDBS=10カドレットとされる。第1カドレットq1は、ラベル「50h」で2チャンネルデータとしてのチャンネル1のデータが配される。第2カドレットq2は、ラベル「51h」で2チャンネルデータとしてのチャンネル2のデータが配される。第3カドレットq3は、ラベル「50h」で3チャンネルデータとしてのチャンネル1のデータが配される。第4、第5カドレット(q4, q5)は、それぞれラベル「51h」で3チャンネルデータとしてのチャンネル2、チャンネル3のデータが配される。第6カドレットq6は、ラベル「50h」で5チャンネルデータとしてのチャンネル1のデータが配される。第7～第10カドレット(q7～q10)は、それぞれラベル「51h」で5チャンネルデータとしてのチャンネル2～チャンネル5のデータがそれぞれ配される。

【0051】もちろんこれら以外にも更に多様な例が考えられ、例えば4つ以上のデータ群が同様の方式で同時に伝送されるようにしてもよい。

【0052】3. 送信装置及び受信装置

本発明のデータ送信装置(データ送信方法)、データ受

信装置(データ受信方法)の実施の形態を説明する。図8は、或る2つの機器が例えばIEEE1394バスによる伝送路3により接続されている場合に、送信装置1を有する機器(又は回路部)から受信装置2A又は2Bを有する機器(又は回路部)にオーディオデータを伝送するモデルにおいて本発明の実施の形態を示したものである。なお受信装置2A、2Bは、受信側の構成例としての異なる態様を示したものであり、例えば受信装置2Aは、nチャンネルのオーディオデータの出力系とmチャンネルのオーディオデータの出力系の両方を備えている例とし、一方、受信装置2Bは、nチャンネルのオーディオデータの出力系のみを備えている例としている。何れの場合も、本発明のデータ受信装置に相当するものとなる。

【0053】オーディオデータは、上述したアイソクロナスパケットにより伝送されるものとし、そのオーディオデータは、例えば1ビットデジタルオーディオデータであるとする。1ビットデジタルオーディオデータとは、通常のCD(Compact Disc)におけるオーディオデータよりも高品位なデータとして開発されたものであり、サンプリング周波数を例えばCD方式における44.1KHzの16倍という非常に高いサンプリング周波数である2.8224MHzとして $\Delta\Sigma$ 変調された1ビットデータのことであり、周波数帯域はDC成分～100KHzの広範囲とされ、ダイナミックレンジはオーディオ帯域全体で120(dB)を実現できるデータ形式である。なお、本例ではこのような1ビットデジタルオーディオデータを伝送する場合を例に挙げるが、もちろん伝送されるデータ自体の形式、種別はどのようなものでもよい。

【0054】図示するように送信装置1は、マルチチャンネルデータソース11、伝送データ生成部12、送信部13が設けられる。

【0055】マルチチャンネルデータソース11は、複数のオーディオデータ群を出力する。マルチチャンネルデータソース11の具体的な構成は多様な例が考えられ、例えばディスクメディアや固体メモリメディア等の記録媒体に対する再生装置部、ネットワーク通信その他の受信装置部、ハードディスクドライブ等によるサーバ装置部、などが考えられる。どのような装置部であれ、ここでは複数群のオーディオデータを出力できるものとされる。例えば或る音楽データとして、nチャンネルのオーディオデータ(例えば2チャンネルオーディオデータ)と、mチャンネルのオーディオデータ(例えば6チャンネルオーディオデータ)を同時に出力する。またマルチチャンネルデータソース11は必ずしも単一の装置部である必要はなく、同期して同一の音楽データ内容の異なるチャンネル数のデータ等を出力する複数の装置部であってもよい。

【0056】伝送データ生成部12は、マルチチャンネルデータソース11から供給される複数のデータ群を同一

ブロックに配するようにアイソクロナスパケットのエンコード処理を行う。送信部13は伝送データ生成部12の出力をIEEE1394バスによる伝送路3に送出する動作を行う。

【0057】受信装置2Aは、受信部31A、チャンネル抽出部32A、デコード部33A、33Bを備える。また、受信装置2Bは、受信部31B、チャンネル抽出部32B、デコード部33Bを備える。

【0058】受信装置2Aにおいて、受信部31Aは、伝送路3から供給されるデータを受信して取り込む動作を行う。チャンネル抽出部32Aは、受信されたアイソクロナスパケットのデータについてパケットデコード処理を行い、特に識別情報たるデータブロックサイズDBSやラベルに基づいて各データ群を抽出する処理を行う。デコード部33Aは、チャンネル抽出部32Aで抽出されたnチャンネルデータ群としてのオーディオデータについて復号処理を行い、nチャンネルデータとして出力する。デコード部33Bは、チャンネル抽出部32Aで抽出されたmチャンネルデータ群としてのオーディオデータについて復号処理を行い、mチャンネルデータとして出力する。なお、デコード部32A、33Bは、パケット伝送されてきたデータを所定チャンネル数の1ビットオーディオデータにまで複合して出力するものとしてもよいし、あるいは更にリニアPCMデータ等の形態にまで複合して出力するようにすることも考えられる。

【0059】受信装置2Bにおいて、受信部31B、チャンネル抽出部32B、デコード部33Bは、それぞれ受信部31A、チャンネル抽出部32A、デコード部33Aと同様の機能を備える。

【0060】今、送信装置1と受信装置2Aについて考えると、データ伝送は次のように行われる。なお、nチャンネルとは2チャンネル、mチャンネルとは6チャンネルとする。マルチチャンネルデータソース11は例えば1ビットデジタルオーディオデータとして2チャンネルデータ群と、6チャンネルデータ群を伝送データ生成部12に対して出力すると、伝送データ生成部12では、各オーディオチャンネルデータを取り込んで、図5又は図6で説明した構造でアイソクロナスパケットを形成していく。つまり2チャンネルデータと6チャンネルデータが同一ブロック内に組み込まれていくようにする。そしてそのようなパケットが送信部13から受信装置31Aに伝送される。

【0061】受信装置2Aでは、受信部31Aで受信したパケットについて、チャンネル抽出部32Aで処理を行い、上述したようにデータブロックサイズDBS及びブロック内の各カドレットのラベルの値に基づいて、2チャンネルデータ群と6チャンネルデータ群を分離し、それぞれ出力する。デコード部33Aには抽出された2チャンネルデータ群が供給され、デコード部33Aは、1ビットデジタルオーディオデータのL、R2チャンネルのオーディオデータストリームとしてデコードする。デコード部

34Aには抽出された6チャンネルデータ群が供給され、デコード部34Aは、1ビットデジタルオーディオデータの6チャンネルのオーディオデータストリームとしてデコードする。

【0062】従って受信装置2Aを例えばオーディオ出力装置として考えた場合は、例えば6チャンネルスピーカシステム用に各スピーカに供給するオーディオ信号としては、デコーダ34Aから出力されるオーディオデータストリームを用い、一方ヘッドホン出力用のオーディオ信号としては、デコーダ33Aから出力されるオーディオデータストリームを用いればよい。

【0063】一方、送信装置1から受信装置2Bに、同様にデータ伝送が行われた場合は、受信装置2Bでは、受信部31Bで受信したパケットについて、チャンネル抽出部32Bで処理を行い、データブロックサイズDBS及びブロック内の各カドレットのラベルの値に基づいて、2チャンネルデータ群と6チャンネルデータ群を分離し、2チャンネルデータ群のみを出力する。デコード部33Aには抽出された2チャンネルデータ群が供給され、デコード部33Aは、1ビットデジタルオーディオデータのL、R2チャンネルのオーディオデータストリームとしてデコードする。

【0064】例えば受信装置2Bが、L、Rステレオスピーカシステムを有するオーディオ出力装置として考えた場合は、例えば6チャンネルデータは不要であるため、伝送されてきたデータのうちの2チャンネルデータのみを抽出し、各スピーカに供給するオーディオ信号として用いられればよいものである。

【0065】以上のように本発明では、複数群のオーディオデータを1系統の伝送路で同時に伝送することにより、伝送システムの構成の複雑化を招かず、さらに受信側の都合に応じて必要なデータのみを抽出し、利用できる。従って各種チャンネル数の仕様などに関わらず、汎用性の高い伝送システムを構築できる。例えば上記のように受信側がスピーカシステムのチャンネル数に応じたデータが必要な場合や、出力データのチャンネル数を任意に選択できる場合、或いは受信側が記録装置であって、所定のチャンネル数のオーディオデータを記録媒体に記録するために、そのチャンネル数のデータを受信したい場合など、受信側の多様な仕様や要望に応じて汎用的なデータ伝送が可能となる。

【0066】以上、実施の形態を説明してきたが、本発明はさらに多様な構成例が考えられ、多様な機器に導入できるものである。また、上記例では送信側と受信側は有線としてのIEEE1394方式の伝送路3による伝送システムとしたが、他の伝送規格によるものでもよく、また衛星通信、無線電話通信、赤外線伝送などの無線伝送システムに本発明を適用できることはもちろんである。また、伝送するデータはIEEE1394伝送フォーマットのアイソクロナスパケットに限定されるもの

ではなく、他の種のデータ伝送フォーマットにも本発明を適用できる。更にオーディオデータとしては、1ビットデジタルオーディオデータに限らず、マルチビットデジタルオーディオデータの伝送にも当然に適用でき、またビデオデータの伝送などにも応用できる。

【0067】

【発明の効果】以上の説明からわかるように本発明では、例えば一つの音楽データについて、2チャンネルデータと6チャンネルデータなどの、同期した複数のデータ群の各チャンネルデータを一つのブロック内に配するブロック化処理を行うことで、一つの伝送系で複数のデータ群を同時に伝送するとともに、各ブロック内での各データ群の各チャンネルデータを識別できる識別情報を含むようにすることで、受信側で、伝送されてきた各データ群や各チャンネルデータを明確に区別できるようにする。これにより送信側（データ送信装置）と受信側（データ受信装置）による伝送システムの構成を複雑化させることなく、しかも複数のデータ群を同時伝送して受信側で任意のデータ群を復号し出力できるものとなる。つまり受信側では伝送されてきたデータ群を任意に選択して抽出し、復号出力したり、或いは機器構成上の都合などに応じて所要のデータ群を抽出し、復号出力できる。従って本発明の伝送システムは實際上、フレキシブルに多様な機器間で実現でき、またより多様なチャンネル数のデータ伝送が必要となる場合にも容易に対応できる。

【0068】また、識別情報はブロックサイズ情報及び*

*ブロック内に配される各チャンネルデータに付加されるラベル情報であるとして、IEEE1394伝送フォーマットに対応して本発明を実現でき、IEEE1394伝送フォーマットを採用する機器間の伝送システムとして広く利用できるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 IEEE1394による伝送フォーマットの説明図である。

10 【図2】 IEEE1394のアイソクロナスパケットの説明図である。

【図3】 データブロックのラベルの説明図である。

【図4】 IEEE1394のアイソクロナスパケットの説明図である。

【図5】 実施の形態の伝送データ例の説明図である。

【図6】 実施の形態の他の伝送データ例の説明図である。

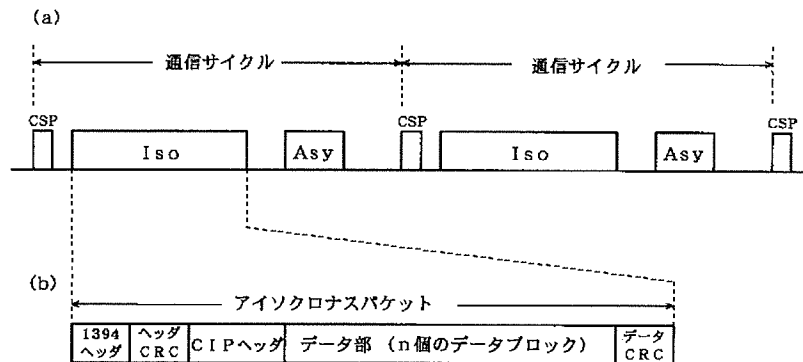
【図7】 実施の形態の他の伝送データ例の説明図である。

20 【図8】 本発明の実施の形態の送信装置及び受信装置のブロック図である。

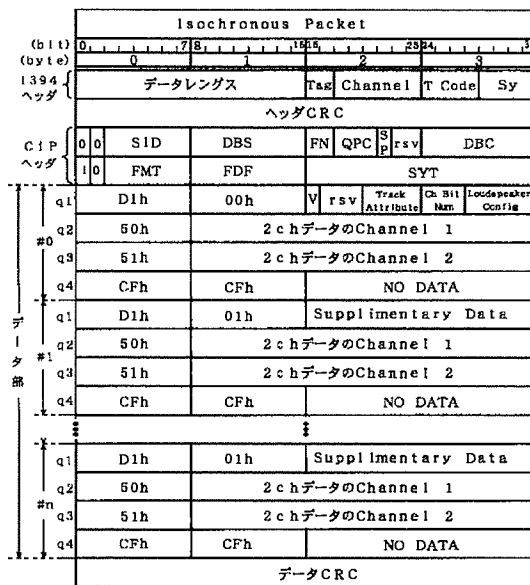
【符号の説明】

1 送信装置、2 A, 2 B 受信装置、3 伝送路、11 マルチチャンネルデータソース、12 伝送データ生成部、13 送信部、31 A, 31 B 受信部、32 A, 32 B チャンネル抽出部、33 A, 33 B, 34 A デコード部

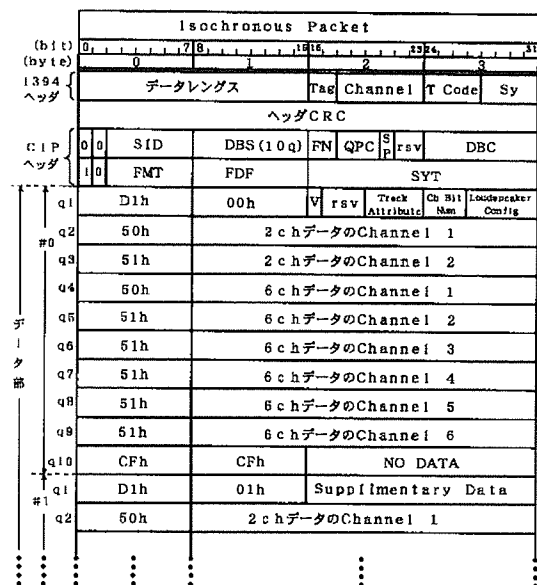
【図1】



【図2】



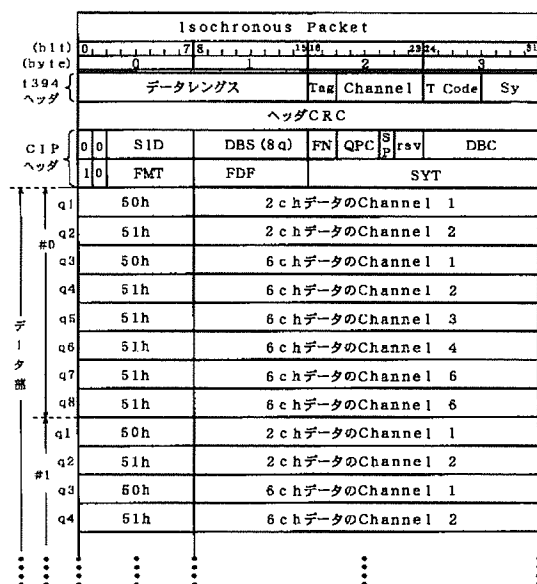
【図5】



【図3】

Value	Description
00h-3Fh	IEC60958 Conformant
40h-4Fh	Multi-bit Linear Audio
50h-57h	One Bit Audio (Plain)
58h-5Fh	One Bit Audio (Encoded)
60h-7Fh	-reserved-
80h-83h	MIDI Conformant
84h-87h	Extended Music Data
88h-8Bh	SMPTE Time Code Conformant
8Ch-8Fh	Sample Count
90h-BFh	-reserved-
C0h-EFh	Ancillary Data
F0h-FFh	-reserved-

【図 6】



(a)

	0	1	2	3
q1	50h	モノラルデータのChannel 1		
q2	50h	3chデータのChannel 1		
q3	51h	3chデータのChannel 2		
q4	51h	3chデータのChannel 3		

(byte)

DBS=4カドレット

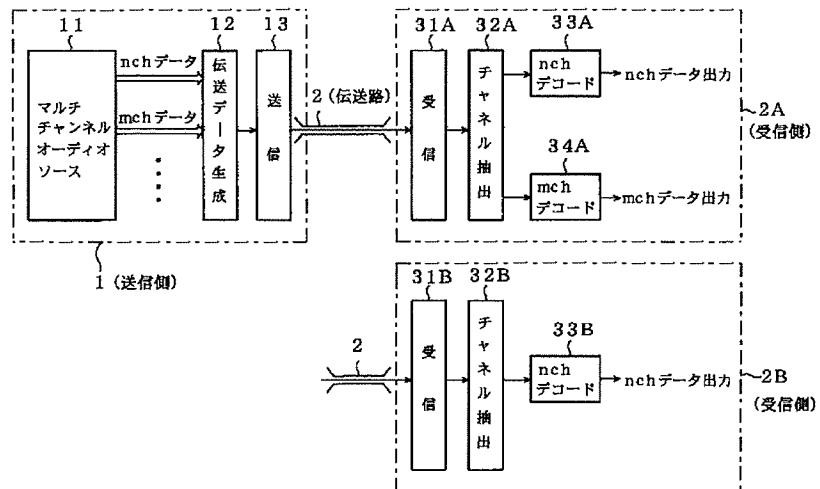
(b)

	0	1	2	3
q1	50h	2chデータのChannel 1		
q2	51h	2chデータのChannel 2		
q3	50h	3chデータのChannel 1		
q4	51h	3chデータのChannel 2		
q5	51h	3chデータのChannel 3		
q6	50h	5chデータのChannel 1		
q7	51h	5chデータのChannel 2		
q8	51h	5chデータのChannel 3		
q9	51h	5chデータのChannel 4		
q10	51h	5chデータのChannel 5		

(byte)

DBS=10カドレット

【図8】



ENGLISH TRANSLATION

Japanese Kokai Patent Application No. P2002-232375A

Job No.: 228-127232

Ref.: PD020111 JP/RSL(FIDELIZ)/ORDER NOS. ART148

Translated from Japanese by the McElroy Translation Company

800-531-9977

customerservice@mcelroytranslation.com

Key:	A	Header
	B	Data register
	C	Data
	D	Data portion

Claims

1. For a data transmission device with which digital data are divided into blocks and transmitted with a prescribed transmission format, a data transmission device characterized in that it is equipped with a transmission data generation means that generates a transmission data stream according to the aforementioned transmission format by performing a block-creation process whereby the respective channel data of multiple synchronized data groups, each data group being comprised of one or multiple channels, are distributed within one block, with identifying information capable of identifying the respective channel data of each data group within each block being included in said transmission data stream; and a transmission means that transmits the transmission data stream generated by the aforementioned transmission data generation means.

2. The data transmission device recorded in Claim 1, characterized in that the aforementioned identifying information is information about the block size and label information that is added to the respective channel data distributed within the block.

3. A data reception device characterized in that it is equipped with a reception means that receives a data stream transmitted with a prescribed transmission format that includes the division of digital data into blocks; and a reception data processing means that, based on identifying information included in said data stream, discriminates from the block data that form the data stream received by the aforementioned reception means, the respective channel data of multiple synchronized data groups, each data group being comprised of one or multiple channels, and that extracts the respective channel data of a required data group.

4. The data reception device recorded in Claim 3, characterized in that the aforementioned reception data processing means discriminates the respective channel data of the multiple data groups based on, as the aforementioned identification information, information about the block size and label information that is added to the respective channel data distributed within the block.

5. A data transmission method characterized in that a transmission data stream is generated according to a prescribed transmission format by performing a block-creation process whereby the respective channel data of multiple synchronized data groups, each data group being comprised of one or multiple channels, are distributed within one block, with identifying

information capable of identifying the respective channel data of each data group within each block being included, and [said transmission data stream] is transmitted.

6. A data reception method characterized in that the respective channel data of multiple synchronized data groups, each data group being comprised of one or multiple channels, is discriminated, based on identifying information included in said data stream, from the block data that form a received data stream having a prescribed transmission format, and the respective channel data of a required data group are extracted.

7. For a transmission system comprised of a data transmission device with which digital data are divided into blocks and transmitted with a prescribed transmission format, and a reception device that receives the digital data that have been transmitted, a transmission system characterized in that the aforementioned data transmission device is equipped with a transmission data generation means that generates a transmission data stream according to the aforementioned transmission format by performing a block-creation process whereby the respective channel data of multiple synchronized data groups, each data group being comprised of one or multiple channels, are distributed within one block, with identifying information capable of identifying the respective channel data of each data group within each block being included in said transmission data stream; and a transmission means that transmits the transmission data stream generated by the aforementioned transmission data generation means, and the aforementioned reception device is equipped with a reception means that receives the data stream transmitted with the aforementioned transmission format, and a reception data processing means that, based on identifying information included in said data stream, discriminates from the block data that form the data stream received by the aforementioned reception means, the respective channel data of multiple synchronized data groups, each data group being comprised of one or multiple channels, and that extracts the respective channel data of a required data group.

Detailed explanation of the invention

[0001]

Technical field of the invention

The present invention pertains to a transmission system whereby digital data are divided into blocks and transmitted with a prescribed transmission format, as well as to a data transmission device, data reception device, data transmission method, and data reception method pertaining to the transmission of data.

[0002]

Prior art

Audio data, for example, usually are two-channel data—L, R—but in recent years audio data that are three-channel, four-channel, or even more channels have been utilized widely. The number of channels of audio data is set according to the audio system, that is, the destination device or circuit unit for the transmission, which includes a speaker system. For example, for an audio reproduction device having a six-channel speaker system, six channels of audio data are transmitted.

[0003]

Problems to be solved by the invention

However, typically when an attempt is made to transmit audio data from a transmitting-side device, which is the audio data source, to a receiving-side device, [the audio data] do not always match the number of channels on the receiving side. For example, when the audio data are transmitted to multiple receiving-side devices, each receiving-side device does not always have the same number of reproduction channels. Furthermore, for example, when an audio reproduction device on the receiving side having a six-channel speaker system is considered and when the user of that audio reproduction device listens to reproduced sound using headphones, two channels are output to the headphones. Therefore, for example, when one music data [sic; possibly, "data file"] is transmitted, there are cases in which the desire is to transmit multiple groups of audio channel data simultaneously. For example, there are cases in which two-channel data and six-channel data are transmitted simultaneously and selection [of the number of channels] can be made according to the conditions on the receiving device side.

[0004]

Therefore, multiple transmission paths could be formed, with one specific group of channel data being transmitted by each of the transmission paths, but if there are multiple transmission paths, the system becomes more complicated, which is not desirable. It should be noted that in the explanations in the present Detailed Explanation the terms 'group' and 'data group' are used to mean the data for all of the channels. For example, in the case of six-channel audio, the combined audio data for those six channels are called one data group, and in the case of two-channel audio data, the combined audio data for those two channels are called one data group. Accordingly, for example, when two-channel data and six-channel data are transmitted simultaneously, this will be described as the simultaneous transmission of two data groups.

[0005]

On the other hand, when the simultaneous transmission of two or more data groups with one transmission path is considered, each data group must be clearly identified and the channels in each data group must be identified at the receiving side. With a conventional transmission method it is not possible to make a clear identification of this type.

[0006]

Means to solve the problems

Therefore, in light of this situation, the objective of the present invention is to actualize that when digital data are divided into blocks and transmitted with a prescribed transmission format, multiple groups of data can be transmitted simultaneously and each data group and the respective channel data can be clearly identified at a device that is the transmission destination.

[0007]

Therefore, with the present invention, a data transmission device with which digital data are divided into blocks and transmitted with a prescribed transmission format is equipped with a transmission data generation means that generates a transmission data stream according to the aforementioned transmission format by performing a block-creation process whereby the respective channel data of multiple synchronized data groups, each data group being comprised of one or multiple channels, are distributed within one block, with identifying information capable of identifying the respective channel data of each data group within each block being included in said transmission data stream; and a transmission means that transmits the transmission data stream generated by the aforementioned transmission data generation means. Here, the aforementioned identifying information will be information about the block size and label information that is added to the respective channel data distributed within the block.

[0008]

Furthermore, the data reception device of the present invention, which is the transmission destination (the receiving side for the transmission data), is equipped with a reception means that receives a data stream transmitted with a prescribed transmission format that includes the division of digital data into blocks; and a reception data processing means that, based on identifying information included in said data stream, discriminates from the block data that form the data stream received by the aforementioned reception means, the respective channel data of multiple synchronized data groups, each data group being comprised of one or multiple channels, and that extracts the respective channel data of a required data group. Here, the aforementioned reception data processing means discriminates the respective channel data of the multiple data

groups based on, as the aforementioned identification information, information about the block size and label information that is added to the respective channel data distributed within the block.

[0009]

Furthermore, with the present invention, a transmission system is formed by means of a data transmission device and a data reception device having the aforementioned configuration.

[0010]

The data transmission method of the present invention is one whereby a transmission data stream is generated according to a prescribed transmission format by performing a block-creation process whereby the respective channel data of multiple synchronized data groups, each data group being comprised of one or multiple channels, are distributed within one block, with identifying information capable of identifying the respective channel data of each data group within each block being included, and [said transmission data stream] is transmitted. The data reception method of the present invention is one whereby the respective channel data of multiple synchronized data groups, each data group being comprised of one or multiple channels, are discriminated, based on identifying information included in said data stream, from the block data that form a received data stream having a prescribed transmission format, and the respective channel data of a required data group are extracted.

[0011]

In other words, with the present invention, multiple data groups—for example, two-channel data, 6-channel data, and the like for one music data [sic; possibly, data file]—are transmitted simultaneously with one transmission line by performing a block-creation process whereby the respective channel data of multiple synchronized data groups are distributed within one block. In addition, at the receiving side, each data group and the respective channel data that have been transmitted can be clearly identified by including identifying information capable of allowing identification of each data group and the respective channel data within each block.

[0012]

Embodiment of the invention

In the following, embodiments of the invention will be explained sequentially. Furthermore, a data transmission device and a data reception device that transmit audio data in the IEEE 1394 transmission format will be explained with the embodiments.

1. IEEE 1394 transmission format

2. Transmission method of the embodiment
3. Transmission device and reception device

[0013]

1. IEEE 1394 transmission format

First, the IEEE 1394 transmission format will be explained. As shown in Figure 1(a), for example, data transmission with the IEEE 1394 method is performed by time-division multiplexing per a prescribed communication cycle (for example, 125 μ sec). The transmission of this signal is initiated when a device known as a cycle master (a single given device on an IEEE 1394 bus) transmits a cycle start packet CSP, which indicates the start time for a communication cycle. The cycle master is determined automatically by means of a procedure defined by IEEE 1394 when, for example, each device is connected to a cable that forms a bus.

[0014]

The form of the communication for one communication cycle is for two types of transmission, an isochronous transmission (Iso), wherein data such as video data or audio data for which a real-time characteristic is required are transmitted, and an asynchronous transmission (Asy), wherein control commands, auxiliary data, and the like are reliably transmitted. Within each communication cycle, the isochronous packet Iso for isochronous transmission is transmitted before the asynchronous packet Asy for asynchronous transmission. The interval between completion of the isochronous packet Iso communication and the next cycle start packet CSP is used for transmission of the asynchronous packet Asy. Accordingly, the interval in which the asynchronous packet Asy can be transmitted varies according to the number of transmission channels of the isochronous packet Iso. Furthermore, the transmission method is one whereby a reserved band (number of channels) is set aside for the isochronous packet Iso per one communication cycle, but there is no confirmation from the receiving side. For transmission with an asynchronous Asy packet, the receiving side returns acknowledgement (Ack) data, so that transmission occurs reliably since the transmission status is confirmed.

[0015]

Figure 1(b) shows the configuration of a CIP (Common Isochronous Packet); in other words, the data configuration for the isochronous packet Iso shown in Figure 1(a). For example, when one-bit digital audio data or the like—which is to be explained later—are transmitted, in IEEE 1394 communication, the data are transmitted and received by means of isochronous communication. In other words, only the amount of data for which a real-time characteristic is

maintained is stored in this isochronous packet and transmitted sequentially per one isochronous cycle.

[0016]

As shown in Figure 1(b), an isochronous packet is comprised of a 1394 packet header, a header CRC, a CIP header, a data portion, and a data CRC. Figure 2 shows a specific example of the structure of a CIP when two-channel, one-bit digital audio data for the SACD (Super Audio CD) method are transmitted.

[0017]

In Figure 2, 32 bits (four bytes) are shown in the horizontal direction, with one line's worth of that data—that is, 32 bits—known as a quadlet (quadlet). The leading 32 bits of the CIP (one quadlet) is the 1394 packet header. The 1394 packet header contains a 16-bit data length (data_Length), a two-bit tag (tag), a six-bit channel (channel), a four-bit time code (t code), and a four-bit synch (sy). The data length (data_Length) indicates the overall data length for the corresponding isochronous packet. In addition, the six-bit channel (channel) indicates the transmission channel; it does not correspond to the audio data channel to be explained later.

[0018]

The header CRC is stored in the one-quadlet region that follows the 1394 packet header.

[0019]

The two-quadlet region that follows the header CRC is the CIP header. The leading two bytes of the upper quadlet of the CIP header respectively store '0' and '0', and the six-bit region that follows indicates the SID (transmission node number). The eight-bit region that follows the SID is the DBS (data block size), which indicates the data block size (the amount of data of a packetization unit). In other words, the data portion, which is to be explained later, is comprised of $n+1$ data blocks, but the size of [each] one of those data blocks is indicated by, for example, the number of quadlets. Next, an FN (two bits) and a QPC (three bits) region are set; the FN indicates the number of segments during packetization, and the QPC indicates the number of quadlets added for the purpose of segmentation. The SP (one bit) indicates the header flag of the source packet, and the DBC stores a counter value that detects [sic; possibly, is used to detect] the loss of a packet. Furthermore, 'rsv' in the figure indicates a reserved—in other words, an undefined—region.

[0020]

The leading two bytes of the lower quadlet of the CIP header respectively store '1' and '0'; next, an FMT (six bits), an FDF (eight bits), and an SYT (16 bits) are provided. The FMT indicates the signal format (transmission format); based on the value indicated here, the type of data (the data format) stored in the corresponding CIP can be identified. Specifically, MPEG stream data, Audio stream data, digital video camera (DV) stream data, and the like can be identified. The FDF is a format-dependent field, being a region that indicates a more detailed classification with respect to the data format classified according to the aforementioned FMT. If the data are audio-related, for example, they can be identified as either linear audio data or MIDI data. For example, if they are one-bit digital audio data, first the FMT indicates that the data are in the category of audio stream data, and because a prescribed value is stored in the FDF as specified, it is indicated that the audio stream data are one-bit digital audio data. The SYT indicates a timestamp used for frame synchronization.

[0021]

Following a CIP header of this type, the data indicated by the FMT and the FDF are stored as the data portion [of the packet] by means of a sequence of $n+1$ data blocks (blocks #0 - # n). When one-bit digital audio data are indicated by the FMT and FDF, one-bit digital audio data are stored in this data block region. A data CRC is provided following the data blocks.

[0022]

This Figure 3 [sic] shows an example of the arrangement of two-channel, one-bit digital audio data for the SACD method in the data portion. This example is based on a transmission protocol known as AM824, which can be applied to the transmission of data by means of an IEEE 1394 bus, and is an example of the packet structure when two channels of audio data are transmitted as one-bit digital audio data.

[0023]

As described above, when 32 bits (four bytes) are called one quadlet (quadlet), then for two-channel, one-bit digital audio data, one block (data block) is formed by four quadlets (q1-q4), with these blocks being sequential. Thus, four quadlets are defined in the aforementioned DBS (data block size),

[0024]

The leading byte (byte 0) for each quadlet is labeled. The label is identifying information for the data arranged in that quadlet. Figure 3 shows the values and meanings for the labels. As

shown in the figure, various meanings are defined with respect to the labels; for example, label values 40h-40Fh correspond to multi-bit linear audio data used in a DVD (Digital Versatile Disc) system. A numeric value to which an 'h' is appended is a hexadecimal expression. In addition, label values 50h-57h correspond to one-bit digital audio data; label values 58h-5Fh correspond to encoded one-bit digital audio data; and label values 80h -83h correspond to MIDI data. Furthermore, C0h –EFh signify ancillary data (Ancillary Data; auxiliary data) and the like, with the label values defined variously so as to function as identification information.

[0025]

An explanation of a detailed definition for the values for each label is not directly related to the present invention, so the explanation is omitted; only the values shown in Figure 2 will be described in the following.

[0026]

Looking at the first quadlet q1 of block #0 in Figure 2, the label value is 'D1h'. Accordingly, the first quadlet q1 is presented as a quadlet that defines ancillary data, and in this case byte 1 is sub-labeled '00h'. In this case byte 2 and byte 3 are the actual ancillary data content, wherein a validity flag (Validity Flag) V, copy control information (Track Attribute), the number of channels (Ch Bit Num), and the speaker arrangement information (Loudspeaker Config) are defined.

[0027]

The label value for the second quadlet q2 is '50h'. Label values 50h-57h correspond to one-bit digital audio data and '50h' indicates the first data of a block in which multichannel data are distributed. In addition, the label value for the third quadlet q3 is '51h'. '51h' indicates the second and subsequent data of a block in which multichannel data are distributed. Accordingly, the second and third quadlets (q2, q3) indicate that one-bit digital audio data for two channels—channel 1 and channel 2—are distributed [herein]. The data for each channel are defined with three bytes—byte 1-byte 3.

[0028]

The label value for the fourth quadlet q4 is 'CFh'. This is the ancillary data category, but 'CFh' is defined as a value that indicates null data (NO DATA). Furthermore, as a sub-label byte, 1 is a value that indicates the content of the null data, and in this example it is 'CFh'. Thus, in this case byte 2 and byte 3 are filled with null data.

[0029]

The reason for providing a quadlet in which null data are distributed is to comply with the definition of one data block as being comprised of an even number of quadlets. With this example, three quadlets have null data, so a quadlet with null data is added. Accordingly, when an even number of quadlets have null data, it is not necessary to add a [sic; another] quadlet with null data.

[0030]

The label value for the first quadlet q1 of block #1 is 'D1h'. Accordingly, the first quadlet q1 is presented as a quadlet that defines ancillary data, and in this case byte 1 is sub-labeled '01h'. At this time, the ancillary data content of byte 2 and byte 3 is supplementary data. The second-fourth quadlets are the same as with block #0.

[0031]

Thus each block is constructed, forming the data portion for an isochronous packet Iso.

[0032]

Figure 2 shows an example of the transmission of one-bit digital audio data for the SACD method; however, when transmission between devices or circuits—for example, an A/D converter, D/A converter, digital mixer, or the like—based on a more common digital audio application is considered, the configuration of the isochronous packet will be as shown in Figure 4. In other words, generally when two-channel data are considered, ancillary data are not provided in the respective blocks (#0 - #n) that form the data portion; that is, as shown in Figure 4, in the case of two-channel audio data, each block is comprised of two quadlets.

[0033]

In other words, the first quadlet q1 is the beginning data of the block, so the label value is '50h', and, for example, channel 1 data are distributed therein as one-bit digital audio data. In addition, the second quadlet q2 is second and subsequent data of the block, so the label value is '51h', and channel 2 data are distributed therein as one-bit digital audio data. In a case such as this, two quadlets are defined in the aforementioned DBS (data block size).

[0034]

2. Transmission method of the embodiment

An example of a transmission method in the IEEE 1394 transmission format as described above will be explained as an embodiment. In other words, with this example a block-creation

process is performed whereby the respective channel data of multiple synchronized data groups, each data group being comprised of one or multiple channels, are distributed within one block. In addition, with this example information about the block size and label information that is added to the respective channel data distributed within the block are used as identifying information capable of identifying the respective channel data of each data group within each block.

[0035]

Using Figure 5, an example will be explained with respect to the structure of an isochronous packet in which a data group of two-channel data and a data group of six-channel data are distributed within the same block for the transmission of one-bit digital audio data for the SACD method explained with the aforementioned Figure 2. The two-channel data group and the six-channel data group are time-synchronized as, for example, the same music data. In Figure 5, the structure of the 1394 header and the CIP header naturally are as previously described.

[0036]

Furthermore, in this case one data block is comprised of ten quadlets. Accordingly, ten quadlets are defined in the DBS (data block size) in the CIP header.

[0037]

Looking at block #0, the label for the first quadlet q1 is D1h and the sub-label is 00h, with the two bytes of byte 2 and byte 3 defining ancillary data. As explained with Figure 2, the ancillary data content of byte 2 and byte 3 defines copy control information, the number of channels, speaker arrangement information, and the like.

[0038]

The label value for the second quadlet q2 is '50h'. Channel 1 data are distributed as two-channel, one-bit digital audio data in the three bytes of byte 1, byte 2 and byte 3. The label value for the third quadlet q3 is '51h'. Channel 2 data are distributed as two-channel, one-bit digital audio data in the three bytes of byte 1, byte 2 and byte 3.

[0039]

The label value for the fourth quadlet q4 is '50h', and channel 1 data are distributed as six-channel, one-bit digital audio data in the three bytes of byte 1, byte 2 and byte 3. The label value for the fifth quadlet q5 is '51h', and channel 2 data are distributed as six-channel, one-bit digital audio data in the three bytes of byte 1, byte 2 and byte 3. Furthermore, the label values for

the sixth quadlet q6 through the ninth quadlet q9 respectively are '51h', and the channel 3 through channel 6 data are distributed as six-channel, one-bit digital audio data [therein].

[0040]

The label value for the tenth quadlet q10 is 'CFh'; this is a null data (NO DATA) quadlet.

[0041]

Each of the blocks subsequent to block #1 is omitted from the figure; however, while there are differences in that the first quadlet q1 can be used for necessary auxiliary data such as ancillary data or supplementary data, or can be a null data quadlet, for example, [the subsequent quadlets] are identical in that two-channel data are distributed in the second and third quadlets (q2, q3) and six-channel data are distributed in the fourth through ninth quadlets (q4 [sic; q4]-q9).

[0042]

By means of a block structure of this type, the respective channel data of multiple synchronized data groups can be distributed within one block; in other words, multiple data groups can be transmitted with one transmission line. Furthermore, even if special identifying information is not added on the receiving side, each data group and each channel of each data group can be clearly identified by means of the data block [size] DBS and the labels '50h' and '51h'. In other words, the label '50h' is the head of the channel data within a block, so the beginning quadlet of each channel data group can be identified by means of the label '50h'. In addition, the data block size DBS = ten quadlets, so the range for one block can be determined, and thus by extracting the label '50h' and '51h' quadlets, the two-channel data groups and the six-channel data groups can be clearly separated.

[0043]

When the transmission of more common digital data as in the aforementioned Figure 4 is considered, for example, and a data group of two-channel data and a data group of six-channel data are distributed within the same block to form an isochronous packet, [the configuration] can be as shown in Figure 6.

[0044]

In other words, the label value for the first quadlet q1 is '50h', and channel 1 data are distributed as two-channel, one-bit digital audio data. The label value for the second quadlet q2 is '51h', and channel 2 data are distributed as two-channel, one-bit digital audio data.

[0045]

Furthermore, the label value for the third quadlet q3 is '50h', and channel 1 data are distributed as six-channel, one-bit digital audio data. The label value for the fourth quadlet q4 through the eighth quadlet q8 respectively are '51h', and the channel 2 through channel 6 data are distributed as six-channel, one-bit digital audio data.

[0046]

In this case one block is comprised of eight quadlets, and the data block size DBS of the CIP header = eight quadlets. With this example too, as with the aforementioned Figure 5, the two-channel data groups and the six-channel data groups can be clearly identified and separated by means of the value of the data block size DBS and the labels '50h' and '51h'.

[0047]

Various other specific examples of the distribution of multiple data groups within one block can be considered: Figures 7(a) and (b) show two examples. Figures 7(a) and (b) show the configuration within one block. The overall configuration of the isochronous packet is identical to that of the previously described examples.

[0048]

Figure 7(a) is a case wherein monaural audio data and three-channel audio data are transmitted. In this case one block is comprised of four quadlets, and the DBS = 4 in the CIP header. The first quadlet q1 is labeled '50h', and channel data are distributed [therein] as monaural data. The second quadlet q2 is labeled '50h', and channel 1 data are distributed as three-channel data. The third and fourth quadlets (q3, q4) respectively are labeled '51h', and channel 2 and channel 3 data are distributed as three-channel data.

[0049]

Figure 7(b) is an example of the simultaneous transmission of three data groups. In this case a two-channel data group, a three-channel data group, and a five-channel data group are distributed within one block for given music data.

[0050]

In this case one block is comprised of ten quadlets, and the DBS = ten quadlets in the CIP header. The first quadlet q1 is labeled '50h', and channel 1 data are distributed as two-channel data. The second quadlet q2 is labeled '51h', and channel 2 data are distributed as two-channel data. The third quadlet q3 is labeled '50h', and channel 1 data are distributed as three-channel

data. The fourth and fifth quadlets (q4, q5) are labeled '51h', and channel 2 and channel 3 data are distributed as three-channel data. The sixth quadlet q6 is labeled '50h', and channel 1 data are distributed as five-channel data. The seventh through tenth quadlets (q7-q10) respectively are labeled '51h', and channel 2 through channel 5 data are distributed as five-channel data.

[0051]

Of course, various additional examples can be considered; for example, four or more data groups can be transmitted simultaneously by the same method.

[0052]

3. Transmission device and reception device

Next, an embodiment of the data transmission device (data transmission method) and data reception device (data reception method) of the present invention will be explained. Figure 8 shows an embodiment of the present invention for a model whereby two devices are connected by means of a transmission path 3 by means of an IEEE 1394 bus, for example, and audio data are transmitted from a device (or a circuit unit) having a transmitting device 1 to devices (or circuit units) having receiving devices 2A and 2B. In addition, as an example of the configuration on the receiving side, receiving devices 2A and 2B are shown with different configurations; for example, receiving device 2A is equipped with both an n-channel audio data output line and an m-channel audio data output line, while receiving device 2B is equipped only with an n-channel audio data output line. In either case these correspond to a data reception device of the present invention.

[0053]

The audio data are transmitted by means of the aforementioned isochronous packet, and the audio data are, for example, one-bit digital audio data. One-bit digital audio data have been developed as data with higher quality than the audio data for a typical CD (Compact Disc); they are $\Delta\Sigma$ modulated one-bit data for which the sampling frequency is 2.8224 MHz, which is extremely high, being 16 times the sampling frequency of 44.1 KHz for the CD method, and the frequency band covers a wide range, from the DC component to 100 KHz, with a data format such that the dynamic range is capable of achieving 120 (dB) with the entire audio spectrum. It should be noted that the present example is one wherein one-bit digital audio data are transmitted, but of course the data that are transmitted can be of any format or type.

[0054]

As shown in the figure, transmission device 1 is provided with a multichannel data source 11, a transmission data generation unit 12, and a transmission unit 13.

[0055]

Multichannel data source 11 outputs multiple audio data groups. Various examples can be provided for the specific configuration of multichannel data source 11; for example, it can be a reproduction device unit for a recording medium such as a disk medium or a solid-state memory medium; a reception device unit for network communication or the like; or a server device unit [comprised] of a hard-disk drive or the like. Regardless of the device unit, it is one with which multiple groups of audio data can be output. For example, n-channel audio data (for example, two-channel audio data) and m-channel audio data (for example, six-channel audio data) are output simultaneously as given music data. Furthermore, multichannel data source 11 does not have to be a single device unit; it can be multiple device units that output data that are of differing numbers of channels, are synchronized, and are for the same music data content.

[0056]

Transmission data generation unit 12 performs an isochronous packet encoding process whereby the multiple data groups supplied from multichannel data source 11 are distributed within the same block. Transmission unit 13 performs an operation whereby the output from transmission data generation unit 12 is transmitted to transmission path 3 by means of the IEEE 139 bus.

[0057]

Receiving device 2A is equipped with a reception unit 31A, a channel extraction unit 32A, and decoding units 33A, 33B. In addition, receiving device 2B is equipped with a reception unit 31B, a channel extraction unit 32B, and a decoding unit 33B.

[0058]

At receiving device 2A, reception unit 31A receives and picks up the data supplied from transmission path 3. Channel extraction unit 32A performs a packet decoding process for the received isochronous packet data; in particular, it extracts each data group based on the data block size DBS and the labels, which are the identifying information. Decoding unit 33A performs a decoding process for the n-channel data group of audio data extracted by channel extraction unit 32A, and outputs n-channel data. Decoding unit 33B performs a decoding process for the m-channel data group of audio data extracted by channel extraction unit 32A, and outputs

m-channel data. Decoding units 32A and 33B can combine and output the packet-transmitted data as one-bit audio data for a prescribed number of channels, or can further combine and output [the packet-transmitted data] as linear PCM data or the like.

[0059]

Reception unit 31B, channel extraction unit 32B, and decoding unit 33B of receiving device 2B are provided respectively with the same functions as reception unit 31A, channel extraction unit 32A, and decoding unit 33A.

[0060]

When transmitting device 1 and receiving device 2A are considered, data are transmitted in the following manner. Here, n-channel is two-channel and m-channel is six-channel. When multichannel data source 11 outputs two-channel data groups and six-channel data groups as one-bit digital audio data to transmission data generation unit 12, the respective audio channel data are picked up by transmission data generation unit 12 and are formed into isochronous packets with the configurations explained with Figure 5 and Figure 6. In other words, two-channel data and six-channel data are included within the same block. Then, these packets are transmitted from transmission unit 13 to reception device [sic; unit] 31A.

[0061]

At receiving device 2A, channel extraction unit 32A processes the packets received by reception unit 31A, and as described above the two-channel data groups and six-channel data groups are separated based on the data block size DBS and the label values for each quadlet in the block, and the respective data groups are output. The extracted two-channel data groups are supplied to decoding unit 33A, and decoding unit 33A decodes these as a two-channel audio data stream, L, R, of one-bit digital audio data. The extracted six-channel data groups are supplied to decoding unit 34A, and decoding unit 34A decodes these as a six-channel audio data stream of one-bit digital audio data.

[0062]

Accordingly, when receiving device 2A is considered as an audio output device, for example, the audio data stream that is output from decoder [sic] 34A can be used as the audio signal supplied to each speaker for a six-channel speaker system, while the audio data stream that is output from decoder 33A [sic] can be used as the audio signal for headphone output.

[0063]

On the other hand, when data are transmitted similarly from transmitting device 1 to receiving device 2B, 1 to receiving device 2B, channel extraction unit 32B at receiving device 2B processes the packets received by reception unit 31B, and the two-channel data groups and six-channel data groups are separated based on the data block size DBS and the label values for each quadlet in the block, with only the two-channel data groups being output. The extracted two-channel data groups are supplied to decoding unit 33A, and decoding unit 33A decodes these as a two-channel audio data stream, L, R, of one-bit digital audio data.

[0064]

For example, when receiving device 2B is considered as an audio output device having a L/R-stereo speaker system, then six-channel data, for example, would be unnecessary, so only two channels of the transmitted data would be extracted and used as audio signals supplied to a respective speaker.

[0065]

As described above, with the present invention, by transmitting multiple groups of audio data simultaneously with one transmission path, it is possible to extract and use the required data according to the conditions on the receiving side and without increasing the complexity of the configuration of the transmission system. Accordingly, a highly versatile transmission system can be constructed regardless of the specifications such as the number of the various channels. For example, as described above, when the receiving side requires data corresponding to the number of channels for a speaker system, when the number of channels of output data can be selected freely, or when the receiving side is a recording device and the intent is to receive a prescribed number of channels of data in order to record that number of channels of audio data in a recording medium, it is possible to transmit data in a versatile manner according to various specifications and purposes on the receiving side.

[0066]

In the above an embodiment was explained; however, but various other configurations can be considered for the present invention, and it can be introduced into various devices. For example, in the aforementioned example, the transmission system was formed by means of the IEEE 1394-method transmission path 3, with the transmitting side and the receiving side [as] wired [devices]; however, the present invention can of course be based on another transmission standard, or can be applied to a wireless transmission system such as satellite communication, wireless telephone communication, or infrared transmission. Furthermore, the transmission data

are not limited to isochronous packets with the IEEE 1394 transmission format; the present invention can be applied to various other transmission formats. Furthermore, the audio data are not limited to one-bit digital audio data; [the invention] can be applied to the transmission of multi-bit digital audio data, the transmission of video data, or the like.

[0067]

Effect of the invention

As is clear from the aforementioned explanation, with the present invention, multiple data groups—for example, two-channel data and six-channel data for one music data [sic; possibly, data file] can be transmitted with one transmission line by performing a block-creation process whereby the respective channel data for multiple synchronized data groups are distributed within one block, and each data group as well as the respective channel data can be clearly distinguished on the receiving side by including in each block identifying information capable of identifying the respective channel data of each data group. Thus, the complexity of the configuration is not increased for a transmission system [comprised] by means of a transmitting side (data transmission device) and a receiving side (data reception device), and multiple data groups can be transmitted simultaneously, with any of the data groups being decoded and output on the receiving side. In other words, on the receiving side, any data group that has been transmitted can be selected, extracted, decoded, and output, or [only] required data groups can be extracted, decoded, and output according to conditions such as the structure of the [receiving] device. Accordingly, in practice the transmission system of the present invention can be implemented flexibly between various devices, and can easily be applied when the transmission of a wider variety of groups of channel data is required.

[0068]

Furthermore, by using—as the indentifying information—information about the block size and label information that is added to the respective channel data distributed within the block, the present invention can be implemented according to the IEEE 1394 transmission format, and can be used widely as a transmission system between devices that utilize the IEEE 1394 transmission format.

Brief description of the figures

Figure 1 is a diagram explaining a transmission format according to IEEE 1394.

Figure 2 is a diagram explaining an IEEE 1394 isochronous packet.

Figure 3 is diagram explaining data block labels.

Figure 4 is a diagram explaining an IEEE 1394 isochronous packet.

Figure 5 is a diagram explaining an example of transmission data for an embodiment.

Figure 6 is a diagram explaining another example of transmission data for an embodiment.

Figure 7 is a diagram explaining another example of transmission data for an embodiment.

Figure 8 is a block diagram of the transmission device and reception devices of an embodiment of the present invention.

Explanation of symbols

1	Transmitting device
2A, 2B	Receiving device
3	Transmission path
11	Multichannel data source
12	Transmission data generation unit
13	Transmission unit
31A, 31B	Reception unit
32A, 32B	Channel extraction unit
33A, 33B, 34A	Decoding unit

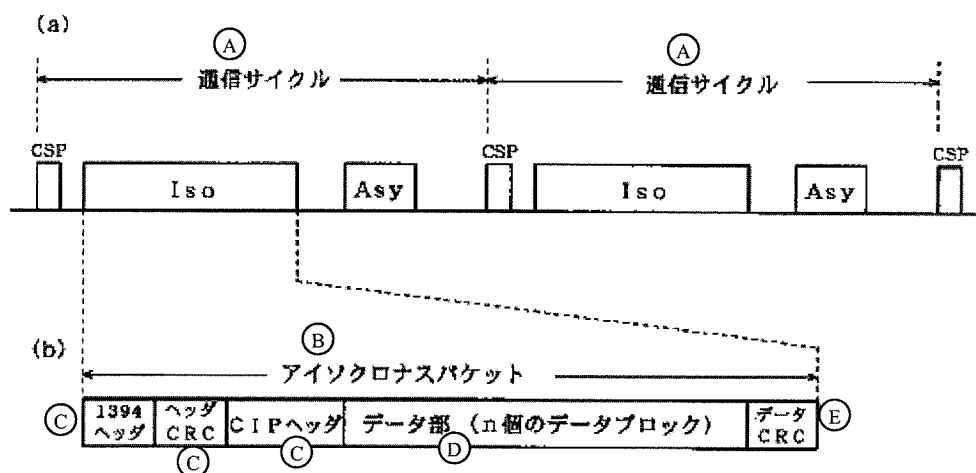


Figure 1

Key:	A	Communication cycle
	B	Isochronous packet
	C	Header
	D	Data portion (n data blocks)
	E	Data

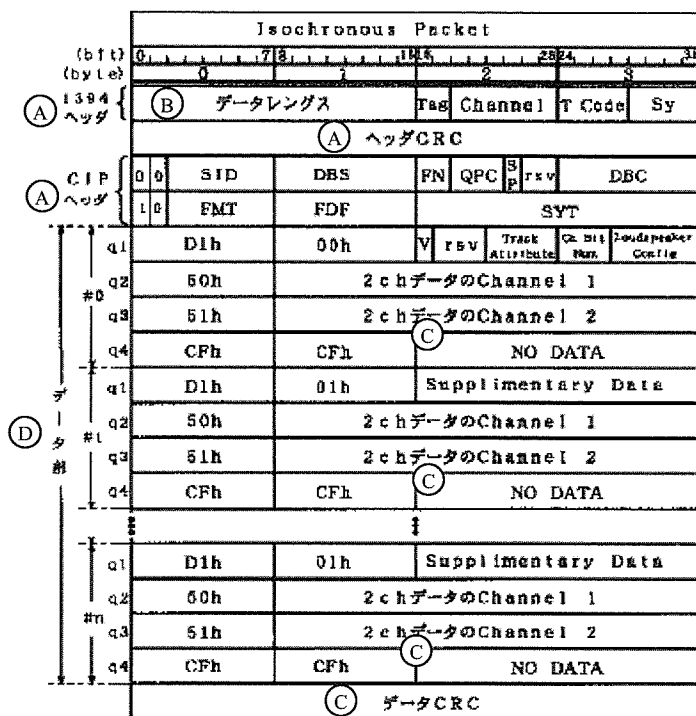


Figure 2

Key: A Header
 B Data register
 C Data
 D Data portion

Value	Description
00h-3Fh	IEC60958 Conformant
40h-4Fh	Multi-bit Linear Audio
50h-57h	One Bit Audio (Plain)
58h-5Fh	One Bit Audio (Encoded)
60h-7Fh	-reserved-
80h-83h	MIDI Conformant
84h-87h	Extended Music Data
88h-8Bh	SMPTE Time Code Conformant
8Ch-8Fh	Sample Count
90h-BFh	-reserved-
C0h-EFh	Ancillary Data
F0h-FFh	-reserved-

Figure 3

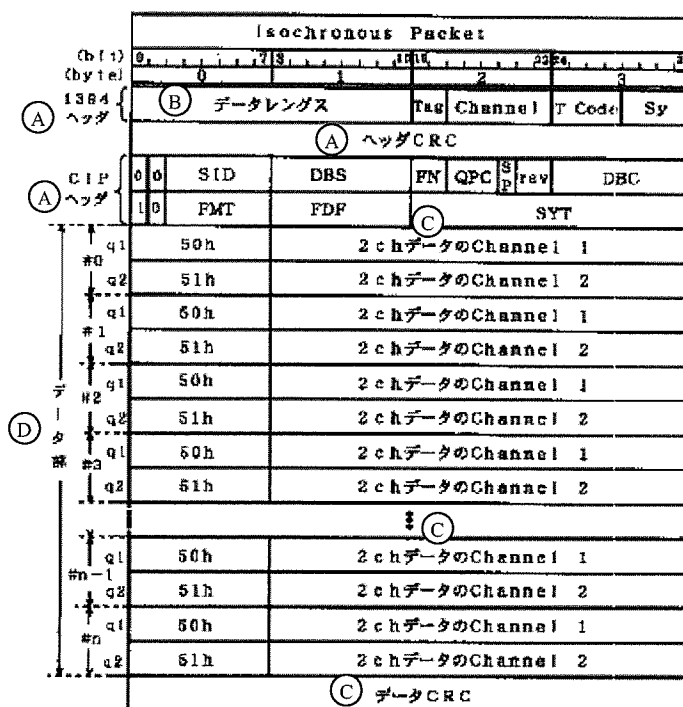


Figure 4

Key: A Header
B Data register

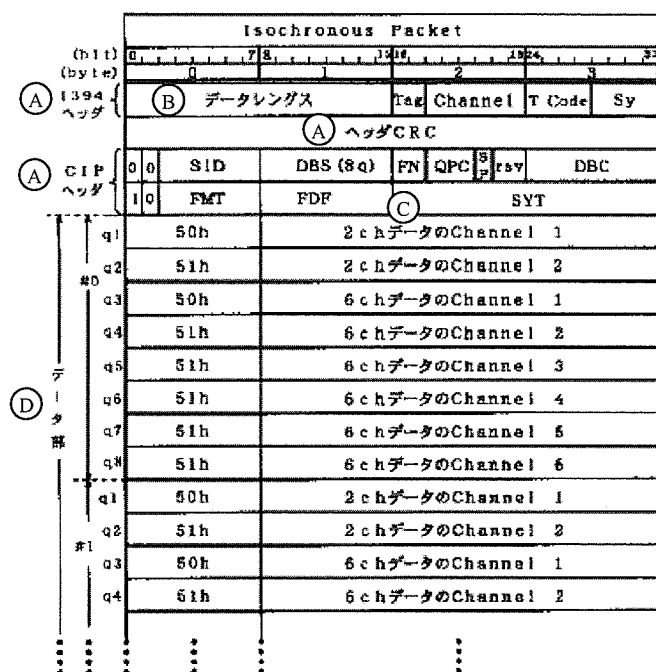


Figure 6

Key: A Header
 B Data register
 C Data
 D Data portion

(a)

	0	(A) 1	2	3	(byte)
q1	50h	モノラルデータのChannel 1			
q2	50h	3chデータのChannel 1			
q3	51h	3chデータのChannel 2			
q4	51h	3chデータのChannel 3			

DBS=4カドレット (C)

(b)

	0	1 (B)	2	3	(byte)
q1	50h	2chデータのChannel 1			
q2	51h	2chデータのChannel 3			
q3	50h	3chデータのChannel 1			
q4	51h	3chデータのChannel 2			
q5	51h	3chデータのChannel 3			
q6	50h	5chデータのChannel 1			
q7	51h	5chデータのChannel 2			
q8	51h	5chデータのChannel 3			
q9	51h	5chデータのChannel 4			
q10	51h	5chデータのChannel 5			

DBS=10カドレット (C)

Figure 7

Key: A Monaural data
 B Data
 C Quadlets

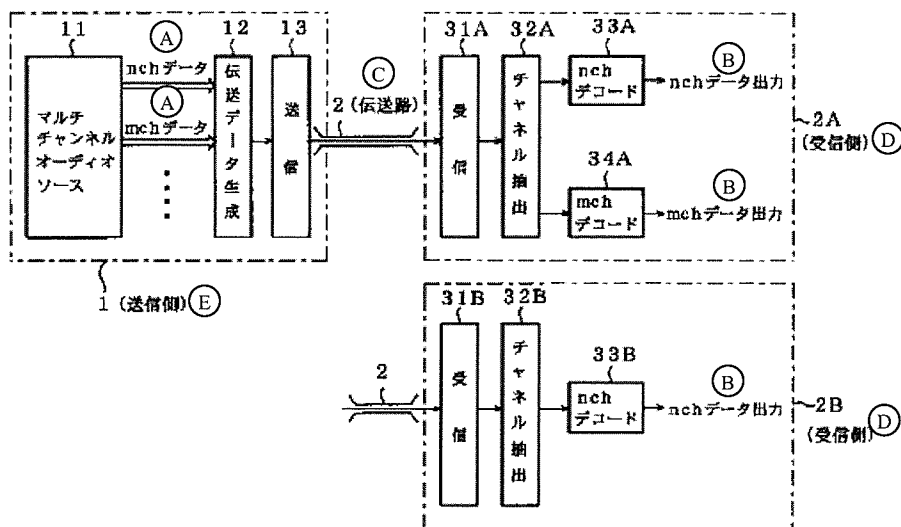


Figure 8

Key: A Data
 B Data output
 C Transmission path
 D Receiving side

E	Transmitting side
11	Multichannel audio source
12	Generation of transmission data
13	Transmission
31A, 31B	Reception
32A, 32B	Channel extraction
33A, 33B, 34A	Decoding